

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-291868

(43)Date of publication of application : 11.11.1997

(51) Int. Cl. F02M 69/00

F02B 75/18

F02F 1/24

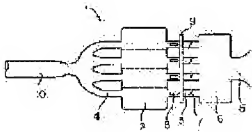
F02M 23/12

F02M 69/04

(21)Application number : 08-130915 (71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 26.04.1996 (72)Inventor : ITO TAKESHI

(54) FUEL INJECTION-TYPE MULTIPLE-CYLINDER ENGINE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To supply air having the amount according to the opening of a throttle valve to respective injectors by making an air passage for air assist in relation to the injectors of respective cylinders have the short distance to the injectors and have a simple structure.

SOLUTION: In an engine 1, throttle valves 7 and air assist-type fuel injectors 8 are installed on each cylinder. An air passage 9 for supplying air for air assist in relation to the fuel injectors 8 is

formed as one common passage and communicates with respective intake passages 3 of respective cylinders through check valves on the downstream side of the throttle valves 7.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of
application other than the
examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The fuel-injection type multiple cylinder engine with which the air duct for supplying the air for the Ayr assistance to each fuel injector is formed as one common path, and all are characterized by being open for free passage through a check valve by the downstream of a throttle valve to each inhalation-of-air path of each gas column in the multiple cylinder engine with which the throttle valve and Ayr assistant

type fuel injector is installed for every gas column, respectively.
[Claim 2] The fuel-injection type multiple cylinder engine according to claim 1 with which the air duct for the Ayr assistance is characterized by being installed in one to the cylinder head.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the fuel-injection-type multiple cylinder engine with which the throttle valve and Ayr assistant type fuel injector is installed for every gas column, respectively.

[0002]

[Description of the Prior Art] Especially in the fuel-injection-type multiple cylinder engine with which the fuel injector is installed for every gas column, in order to reduce HC corresponding to strengthening of emission control, a thing called the so-called Ayr assistant type which atomized the fuel injected from each injector to inhalation air of fuel injector is used from the former by supplying air to each fuel injector from the air duct for the Ayr assistance.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] by the way, in the conventional fuel-injection-type multiple cylinder engine which used the fuel injector above Ayr assistant type When a throttle valve is installed for every gas column Since the air for the Ayr assistance supplied to each injector is led even to the injector from the inhalation-of-air path of the upstream rather than each throttle valve, The distance of an air duct until it results in each injector becomes

long, an air duct will become complicated, and there is a problem that a manufacturing cost becomes high or fuel consumption gets worse.

[0004] Moreover, since the air for the Ayr assistance will flow too much mostly in the time of an idle by drawing the air for the Ayr assistance from the inhalation-of-air path of the upstream rather than the throttle valve, it is necessary for the air duct for the Ayr assistance to prepare a control valve, and the structure of this air duct will become still more complicated.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order that this invention may solve the above-mentioned technical problem, as indicated to above-mentioned claim 1 In the multiple cylinder engine with which the throttle valve and Ayr assistant type fuel injector is installed for every gas column, respectively The air duct for supplying the air for the Ayr assistance to each fuel injector is formed as one common path, and receives each inhalation-of-air path of each gas column. All by the downstream of a throttle valve It is characterized by being open for free passage through a check valve.

[0006] Moreover, in such a fuel-injection type multiple cylinder engine, as indicated to above-mentioned claim 2, the air duct for the Ayr assistance is characterized by being installed in one to the cylinder head.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of the fuel-injection type multiple cylinder engine of this invention is explained based on a drawing.

[0008] Drawing 1 is what shows the outline of the whole engine concerning 1 operation gestalt of this invention. An engine 1 In the combustion chamber 2 of each gas column which is the fuel-injection type gasoline engine of a four-cycle 4-cylinder, and was formed in the engine The inhalation-of-air path 3 and the flueway 4 are connected to each, and after inhalation air and the gaseous mixture of an injection fuel are inhaled in a combustion chamber 2 from the inhalation-of-air path 3 one by one, are lit with an ignition plug (not shown) in a combustion chamber 2 and burn for every gas column, they are discharged by the flueway 4 as exhaust gas.

[0009] After the throttle valve 7 is installed in each inhalation-of-air path 3 which extends in the combustion chamber 2 of each gas column every inhalation-of-air path 3 from the air cleaner 6 following an inlet 5, respectively, being introduced from an inlet 5 and passing an air cleaner 6, as for the inhalation air which branches and flows to each

inhalation-of-air path 3, the amount of inhalation into the combustion chamber 2 of each gas column is controlled by closing motion of each throttle valve 7.

[0010] Moreover, rather than the throttle valve 7, the injector 8 for injecting a fuel to the inhalation air introduced into a combustion chamber 2 on a lower stream of a river is installed, respectively, and the air duct 9 for supplying the air for the Ayr assistance used in order to atomize the fuel injected is installed in each inhalation-of-air path 3 as one common path common to each injector 8 to each injector 8.

[0011] After the fuel injected from each injector 5 one by one according to each gas column by that cause to each inhalation air by which the flow rate was controlled by closing motion of each throttle valve 7 is atomized by each with the air for the Ayr assistance supplied from the air duct 6, the gaseous mixture is inhaled in the combustion chamber 2 of each gas column one by one.

[0012] The exhaust gas by which each flueways 4 which discharge exhaust gas from the combustion chamber 2 of each gas column have gathered to one flueway 10 in which the catalyst and the silencer (neither is illustrated) were formed on the way, and sequential discharge is carried out from the combustion chamber 2 of each gas column is emitted into atmospheric air through a flueway 10 from each flueway 4.

[0013] Drawing 2 is what shows the concrete structure about a part for a breath cylinder part of the above fuel-injection type 4-cylinder engines. In each gas column of an engine A combustion chamber 2 is formed by the inferior-surface-of-tongue crevice of the cylinder head 11, the cylinder bore of a cylinder block 12, and the top face of a piston 13 also in the any. Suction-port 3a and exhaust air port 4a which carry out opening are formed in the cylinder head 11, and the exhaust air bulb 16 is formed for the intake valve 15 in the combustion chamber 2 to combustion chamber side opening of exhaust air port 4a to combustion chamber side opening of suction-port 3a, respectively.

[0014] Inlet-pipe 3b equipped with the throttle valve 7 is connected to the inhalation-of-air upstream of suction-port 3a, it connects with inlet-pipe 3c prolonged from an air cleaner 6, and the inhalation-of-air path 3 of each gas column is all constituted by the inhalation-of-air upstream of this inlet-pipe 3b by these inlet pipes 3b and 3c and suction-port 3a.

[0015] To suction-port 3a used as the inhalation-of-air downstream of the inhalation-of-air path 3 from an air cleaner 6 to a combustion chamber 2, it is fixed to the cylinder head 11, and is arranged, and the

fuel feeding pipe 17 common to the injector 8 of each gas column is connected with the back end (edge of a nozzle side and the opposite side) of an injector 8 so that an injector 8 may inject a fuel toward the valve face of an intake valve 15.

[0016] In order to atomize further the fuel injected from an injector 8 to such an injector 8, the air duct 9 for the Ayr assistance for supplying air is installed in this injection fuel in one to the cylinder head 11 by the path formation member 19.

[0017] To each injector 8 of each gas column, this air duct 9 is formed over each gas column as one common path, to each inhalation-of-air path 3 of each gas column, is the part of suction-port 3a which is an inhalation-of-air downstream, and is opened for free passage by each through the check valve 20 rather than the throttle valve 7.

[0018] In the fuel-injection type multiple cylinder engine 1 of this operation gestalt which has the above structures, as shown in drawing 3 , it will follow on sequential closing motion of the intake valve 15 of each gas column being carried out at the predetermined spacing, and the pressure in each suction-port 3a of each gas column (negative pressure) will change with operations of an engine a lot according to closing motion of the intake valve 15 for every gas column, respectively within the limits of 1 cycle (while 720 degrees whenever [crank angle] progresses).

[0019] On the other hand, since this air duct 9 is opening the pressure in the air duct 9 used as the common path of each gas column for free passage to suction-port 3a of all gas columns through a check valve 20, respectively, by sequential shift, the air of which suction-port 3a in a comparatively high pressure (negative pressure is small) condition will be supplied in an air duct 9, and is not changing not much a lot within the limits of 1 cycle.

[0020] Therefore, when a fuel is injected from an injector 8 in each gas column, since the pressure in suction-port 3a is low in the anaphase like an inhalation-of-air line, in the gas column concerned, the air according to the differential pressure in an air duct 9 and the suction-port 3a concerned will be supplied from an air duct 9 to the injector 8 of the gas column concerned.

[0021] According to the fuel-injection type multiple cylinder engine 1 of these above operation gestalten, the air duct 9 for the Ayr assistance which supplies the air for atomizing an injection fuel to each injector 8 is the thing of the structure where the distance to each injector 8 is short, and very easy.

[0022] Especially, in this operation gestalt, since the air duct 9 is

installed in one to the cylinder head 11 by the path formation member 19, the air duct 9 is formed in the compact condition to the engine.

[0023] Moreover, at the time of an idle and moderation, as shown in drawing 5 , when the air for the Ayr assistance is drawn from the upstream rather than the throttle valve 7, since the differential pressure in suction-port 3a and an air duct 9 becomes large too much and the air for the Ayr assistance will flow too much mostly, it is necessary [it] for the air duct 9 for the Ayr assistance to form a control valve 21.

[0024] On the other hand, with this operation gestalt, since the air for the Ayr assistance is drawn from the downstream rather than the throttle valve 7 as shown in drawing 4 , the air of the amount according to the opening of a throttle valve 7 can be supplied to an injector 8 only by forming the mere check valve 20 in an air duct 9, without it seeming that a control valve is prepared for the pressure in an air duct 9 in an air duct 9 according to the pressure in suction-port 3a.

[0025]

[Effect of the Invention] The air of the amount according to the opening of a throttle valve can be supplied to each injector, without preparing a control valve etc. in this air duct, while being able to lower the manufacturing cost of the part concerned and being able to prevent aggravation of the fuel consumption by complication of the part concerned, since according to the fuel-injection type multiple cylinder engine of this invention which was explained above the air duct for the Ayr assistance to the injector of each gas column has a short distance to an injector and becomes the thing of easy structure.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The explanatory view showing the outline of the whole engine about 1 operation gestalt of the fuel-injection type multiple cylinder engine of this invention.

[Drawing 2] Important section drawing of longitudinal section for a breath cylinder part in the operation gestalt shown in drawing 1 .

[Drawing 3] The explanatory view showing the condition of the allobar in the suction port of each gas column under the 1 cycle operation, and the allobar in the air duct for the Ayr assistance about the engine of the operation gestalt shown in drawing 1 .

[Drawing 4] The approximate account Fig. about a part for a breath cylinder part of the fuel-injection type multiple cylinder engine of this invention.

[Drawing 5] The approximate account Fig. about a part for a breath cylinder part of the conventional fuel-injection type multiple cylinder engine.

[Description of Notations]

1 Fuel-Injection Type Multiple Cylinder Engine

3 Inhalation-of-Air Path

7 Throttle Valve

8 Fuel Injector

9 Air Duct (for Ayr Assistance)

11 Cylinder Head

20 Check Valve

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

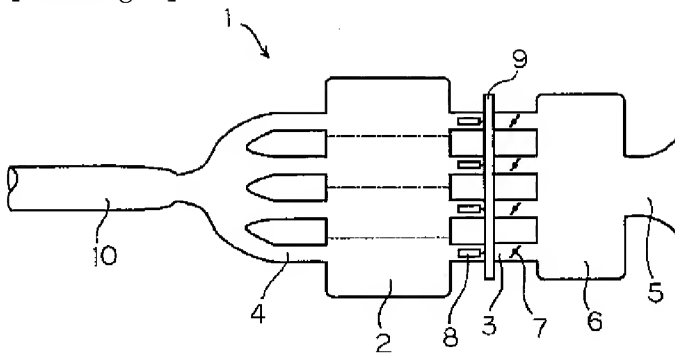
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

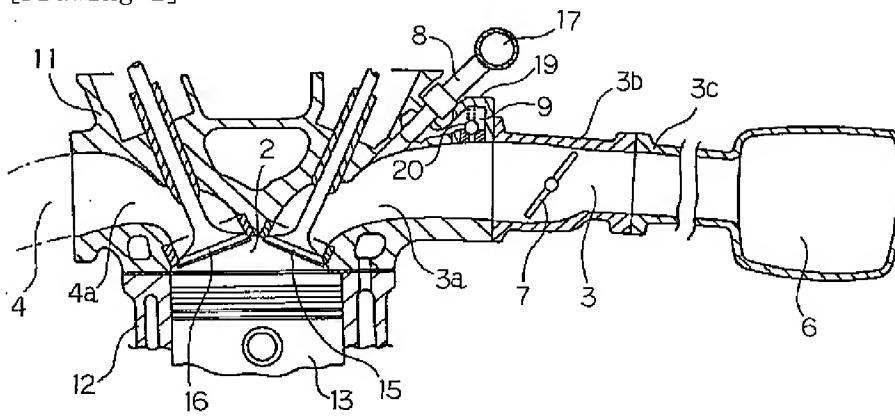
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

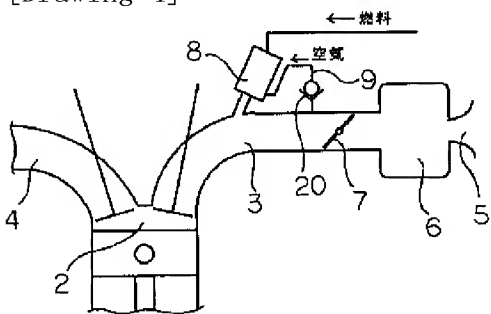
[Drawing 1]



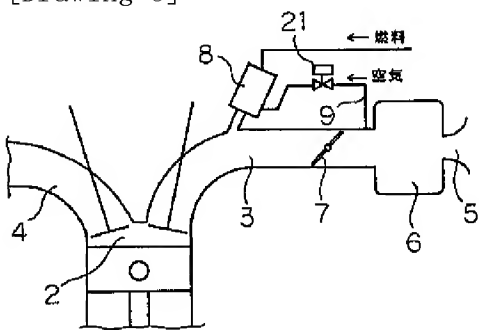
[Drawing 2]



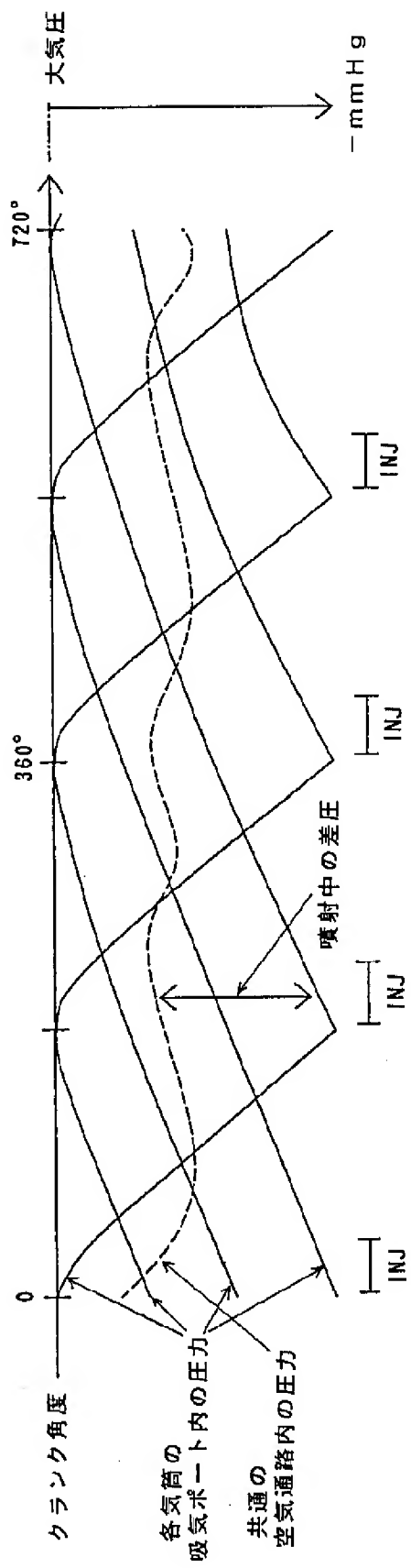
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 3]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-291868

(43)公開日 平成9年(1997)11月11日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 69/00	3 1 0		F 0 2 M 69/00	3 1 0 E
F 0 2 B 75/18			F 0 2 B 75/18	K
F 0 2 F 1/24			F 0 2 F 1/24	Z
F 0 2 M 23/12			F 0 2 M 23/12	A
69/04			69/04	G
審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 5 頁)				

(21)出願番号 特願平8-130915

(22)出願日 平成8年(1996)4月26日

(71)出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72)発明者 伊藤 健

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

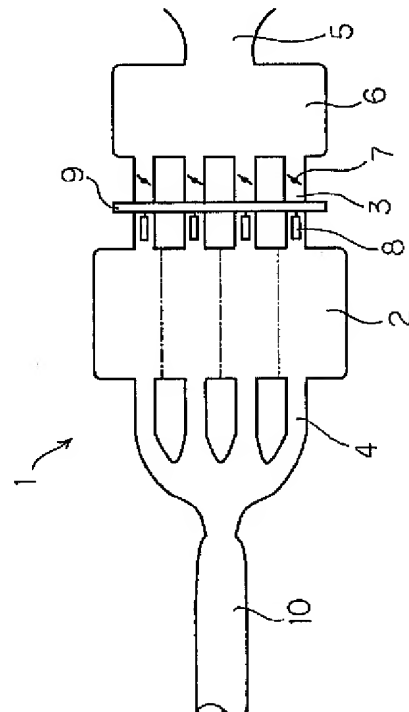
(74)代理人 弁理士 山口 允彦

(54)【発明の名称】 燃料噴射式多気筒エンジン

(57)【要約】

【課題】 燃料噴射式多気筒エンジンにおいて、各気筒のインジェクターに対するエアアシスト用の空気通路を、インジェクターまでの距離が短く、簡単な構造のものとし、スロットルバルブの開度に応じた量の空気を各インジェクターに供給することができるものとする。

【解決手段】 各気筒毎にそれぞれスロットルバルブ7とエアアシストタイプの燃料インジェクター8が設置されている多気筒エンジン1において、各燃料インジェクター8に対してエアアシスト用の空気を供給するための空気通路9を、一つの共通した通路として形成し、且つ、各気筒のそれぞれの吸気通路3に対して、何れも、スロットルバルブ7の下流側で、チェックバルブを介して連通させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各気筒毎にそれぞれスロットルバルブとエアアシストタイプの燃料インジェクターが設置されている多気筒エンジンにおいて、各燃料インジェクターに対してエアアシスト用の空気を供給するための空気通路が、一つの共通した通路として形成され、且つ、各気筒のそれぞれの吸気通路に対して、何れも、スロットルバルブの下流側で、チェックバルブを介して連通されていることを特徴とする燃料噴射式多気筒エンジン。

【請求項2】 エアアシスト用の空気通路が、シリンダヘッドに対して一体的に設置されていることを特徴とする請求項1に記載の燃料噴射式多気筒エンジン。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、各気筒毎にそれぞれスロットルバルブとエアアシストタイプの燃料インジェクターが設置されている燃料噴射式の多気筒エンジンに関する。

【0002】

【従来の技術】各気筒毎に燃料インジェクターが設置されている燃料噴射式の多気筒エンジンにおいては、排ガス規制の強化に対応して、特に、HCを低減するために、エアアシスト用の空気通路から各燃料インジェクターに空気を供給することにより、各インジェクターから吸入空気に対して噴射される燃料を微粒化するようにした、所謂エアアシストタイプの燃料インジェクターというものが従来から使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のようなエアアシストタイプの燃料インジェクターを使用した従来の燃料噴射式の多気筒エンジンでは、各気筒毎にスロットルバルブを設置した場合には、各インジェクターに供給するエアアシスト用の空気を、それぞれのスロットルバルブよりも上流側の吸気通路からインジェクターにまで導いているため、各インジェクターに至るまでの空気通路の距離が長くなり、空気通路が複雑なものとなって、製造コストが高くなったり、燃費が悪化したりするという問題がある。

【0004】また、エアアシスト用の空気がスロットルバルブよりも上流側の吸気通路から導かれていることにより、アイドル時などではエアアシスト用の空気が多く流れ過ぎることとなるため、エアアシスト用の空気通路にコントロールバルブを設けることが必要となって、該空気通路の構造が更に複雑なものとなる。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するために、上記の請求項1に記載したように、各気筒毎にそれぞれスロットルバルブとエアアシストタイプの燃料インジェクターが設置されている多気筒エンジンにおいて、各燃料インジェクターに対してエアア

シスト用の空気を供給するための空気通路が、一つの共通した通路として形成され、且つ、各気筒のそれぞれの吸気通路に対して、何れも、スロットルバルブの下流側で、チェックバルブを介して連通されていることを特徴とするものである。

【0006】また、そのような燃料噴射式多気筒エンジンにおいて、上記の請求項2に記載したように、エアアシスト用の空気通路が、シリンダヘッドに対して一体的に設置されていることを特徴とするものである。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の燃料噴射式多気筒エンジンの実施形態について図面に基づいて説明する。

【0008】図1は、本発明の一実施形態に係るエンジン全体の概略を示すもので、エンジン1は、4サイクル4気筒の燃料噴射式ガソリンエンジンであって、エンジン本体に形成された各気筒の燃焼室2には、それぞれに吸気通路3と排気通路4が接続されていて、吸入空気と噴射燃料の混合気が、各気筒毎に順次、吸気通路3から燃焼室2内に吸入され、燃焼室2内で点火プラグ（図示せず）で着火されて燃焼してから、排気ガスとして排気通路4に排出される。

【0009】吸気口5に続くエアクリーナー6から各気筒の燃焼室2に延びるそれぞれの吸気通路3には、各吸気通路3毎にそれぞれスロットルバルブ7が設置されており、吸気口5から導入され、エアクリーナー6を通過してから、各吸気通路3に分岐して流れる吸入空気は、各スロットルバルブ7の開閉で各気筒の燃焼室2内への吸入量が制御される。

【0010】また、各吸気通路3には、スロットルバルブ7よりも下流で、燃焼室2に導入される吸入空気に対して燃料を噴射するためのインジェクター8がそれぞれ設置されており、各インジェクター8に対して、噴射される燃料を微粒化するために使用されるエアアシスト用の空気を供給するための空気通路9が、各インジェクター8に共通する一つの共通通路として設置されている。

【0011】それにより、各スロットルバルブ7の開閉で流量が制御されたそれぞれの吸入空気に対して、各気筒別に順次それぞれのインジェクター5から噴射される燃料が、空気通路6から供給されたエアアシスト用の空気により、何れも微粒化されてから、その混合気が順次それぞれの気筒の燃焼室2内に吸入される。

【0012】各気筒の燃焼室2から排気ガスを排出するそれぞれの排気通路4は、途中で触媒やサイレンサー（何れも図示せず）を設けた一本の排気通路10に集合されていて、各気筒の燃焼室2から順次排出される排気ガスは、それぞれの排気通路4から排気通路10を通過して大気中に放出される。

【0013】図2は、上記のような燃料噴射式4気筒エンジンの一気筒部分についての具体的な構造を示すもの

で、エンジン本体の各気筒では、その何れにおいても、シリンダヘッド11の下面凹部とシリンダブロック12のシリンダボアとピストン13の上面とにより燃焼室2が画成され、燃焼室2に開口する吸気ポート3aと排気ポート4aがシリンダヘッド11に形成されていて、吸気ポート3aの燃焼室側開口部に対して吸気バルブ15が、排気ポート4aの燃焼室側開口部に対して排気バルブ16がそれぞれ設けられている。

【0014】吸気ポート3aの吸気上流側には、スロットルバルブ7を備えた吸気管3bが接続され、該吸気管3bの吸気上流側には、エアクリーナー6から延びる吸気管3cに接続されていて、各気筒の吸気通路3は、何れも、それら吸気管3b、3cおよび吸気ポート3aによって構成されている。

【0015】エアクリーナー6から燃焼室2に至る吸気通路3の吸気下流部となる吸気ポート3aに対して、インジェクター8が、吸気バルブ15のバルブフェースに向かって燃料を噴射するように、シリンダヘッド11に固定されて配設されており、各気筒のインジェクター8に共通の燃料供給管17が、インジェクター8の後端（ノズル側と反対側の端部）に連結されている。

【0016】そのようなインジェクター8に対して、更に、インジェクター8から噴射される燃料を微粒化するために、該噴射燃料に空気を供給するためのエアアシスト用の空気通路9が、通路形成部材19によって、シリンダヘッド11に対して一体的に設置されている。

【0017】この空気通路9は、各気筒のそれぞれのインジェクター8に対して、一つの共通した通路として、各気筒に渡って形成されているもので、各気筒のそれぞれの吸気通路3に対しては、何れも、スロットルバルブ7よりも吸気下流部である吸気ポート3aの部分で、チェックバルブ20を介して連通されている。

【0018】上記のような構造を有する本実施形態の燃料噴射式多気筒エンジン1では、図3に示すように、エンジンの運転により、各気筒の吸気バルブ15が所定の間隔で順次開閉されるに伴って、各気筒のそれぞれの吸気ポート3a内の圧力（負圧）は、気筒毎の吸気バルブ15の開閉に応じて、一サイクル（クランク角度が720°進む間）の範囲内でそれぞれ大きく変化することとなる。

【0019】これに対して、各気筒の共通通路となる空気通路9内の圧力は、該空気通路9が、チェックバルブ20を介して、全気筒の吸気ポート3aにそれぞれ連通しているため、比較的高い圧力（負圧が小さい）状態にある何れかの吸気ポート3aの空気が順次交代で空気通路9内に供給されることとなって、一サイクルの範囲内ではあまり大きく変化しないものとなっている。

【0020】そのため、各気筒においてインジェクター8から燃料が噴射される時には、当該気筒では吸気行程の後期で吸気ポート3a内の圧力が低くなっているた

め、空気通路9内と当該吸気ポート3a内の圧力差に応じた空気が、空気通路9から当該気筒のインジェクター8に対して供給されることとなる。

【0021】上記のような本実施形態の燃料噴射式多気筒エンジン1によれば、各インジェクター8に対して噴射燃料を微粒化するための空気を供給するエアアシスト用の空気通路9が、各インジェクター8までの距離が短く、且つ、きわめて簡単な構造のものとなっている。

【0022】特に、本実施形態では、空気通路9が通路形成部材19によりシリンダヘッド11に対して一体的に設置されているため、エンジン本体に対して空気通路9がコンパクトな状態で形成されている。

【0023】また、図5に示すように、エアアシスト用の空気がスロットルバルブ7よりも上流側から導かれている場合には、アイドル時や減速時には、吸気ポート3aと空気通路9内の圧力差が大きくなり過ぎて、エアアシスト用の空気が多く流れ過ぎることとなるため、エアアシスト用の空気通路9にコントロールバルブ21を設けることが必要となってくる。

【0024】これに対して、本実施形態では、図4に示すように、エアアシスト用の空気がスロットルバルブ7よりも下流側から導かれているため、空気通路9に単なるチェックバルブ20を設けるだけで、空気通路9内の圧力を吸気ポート3a内の圧力に応じたものとしてでき、空気通路9にコントロールバルブを設けるようなことなく、スロットルバルブ7の開度に応じた量の空気をインジェクター8に供給することができる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したような本発明の燃料噴射式多気筒エンジンによれば、各気筒のインジェクターに対するエアアシスト用の空気通路が、インジェクターまでの距離が短く、簡単な構造のものとなるため、当該部分の製造コストを下げることができ、当該部分の複雑化による燃費の悪化を防ぐことができると共に、該空気通路にコントロールバルブなどを設けることなく、スロットルバルブの開度に応じた量の空気を各インジェクターに供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料噴射式多気筒エンジンの一実施形態についてのエンジン全体の概略を示す説明図。

【図2】図1に示した実施形態における一気筒部分の要部縦断面図。

【図3】図1に示した実施形態のエンジンについて、その一サイクル運転中における各気筒の吸気ポート内の気圧変化とエアアシスト用空気通路内の気圧変化の状態を示す説明図。

【図4】本発明の燃料噴射式多気筒エンジンの一気筒部分についての概略説明図。

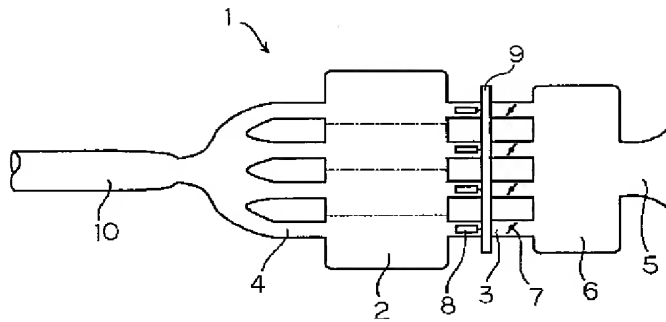
【図5】従来の燃料噴射式多気筒エンジンの一気筒部分についての概略説明図。

【符号の説明】

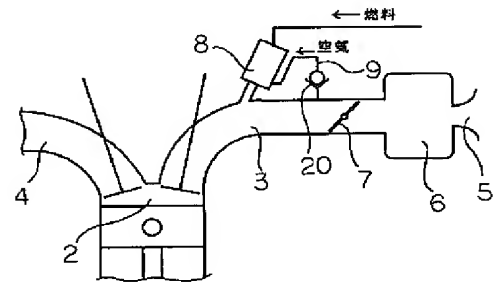
1 燃料噴射式多気筒エンジン
 3 吸気通路
 7 スロットルバルブ

8 燃料インジェクター
 9 空気通路（エアアシスト用）
 11 シリンダヘッド
 20 チェックバルブ

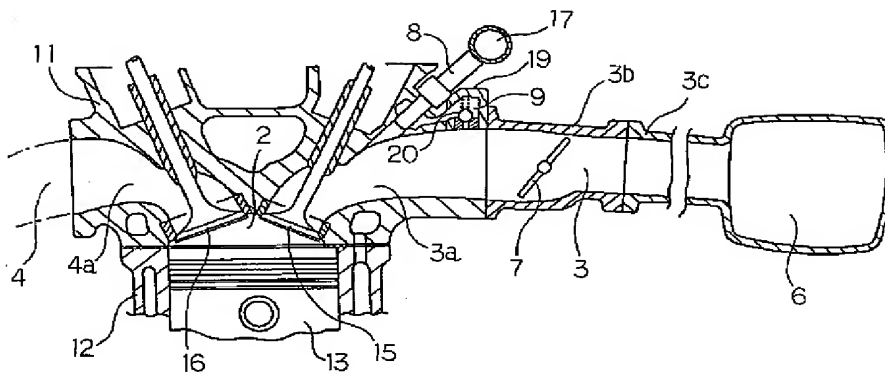
【図1】



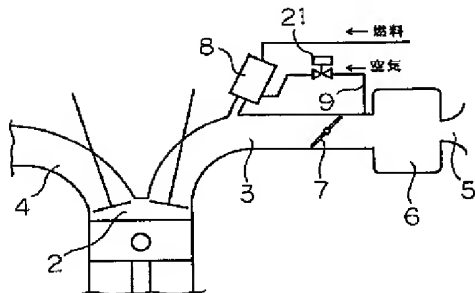
【図4】



【図2】



【図5】



【図3】

